

AF

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-99112
(P2000-99112A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 5 B 19/00

識別記号

F I
G 0 5 B 19/00

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-259741

(22) 出願日 平成11年9月14日 (1999.9.14)

(31) 優先権主張番号 60/100286

(32) 優先日 平成10年9月14日 (1998.9.14)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(31) 優先権主張番号 09/378969

(32) 優先日 平成11年8月23日 (1999.8.23)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 594120847

フィッシャーローズマウント システム
ズ, インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 78754 テキサス オー
スティン キャメロン ロード 8301

(72) 発明者 ロバート ビー. ヘイブコスト

アメリカ合衆国 78728 テキサス オー
スティン クリスタル コート 14507

(72) 発明者 ラリー オスカー ジュント

アメリカ合衆国 78681 テキサス ラウ
ンド ロック ノースフィールド 305

(74) 代理人 100065868

弁理士 角田 嘉宏 (外4名)

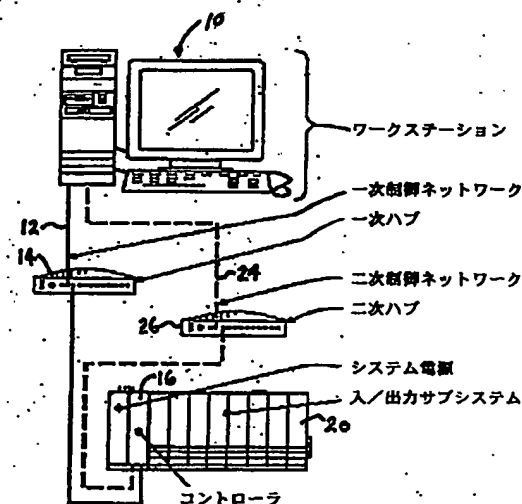
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセス事象と傾向変動データとの統合表示方法とシステム

(57) 【要約】

【課題】 プロセス事象と傾向変動データを統合して表示する方法と装置との提供。

【解決手段】 本方法と装置は、製造プロセスの制御及び/又は監視に関連する傾向変動データとプロセス事象を統一して表示する。ワークステーションが、選択された時間ウィンドウ中に、1つ以上の選択されたプロセスパラメータの値を表す傾向変動データを発生して表示する。このワークステーションはまた、この選択されたプロセスパラメータに関連し前記選択された時間ウィンドウ中に発生したプロセス事象を記述する情報を含んでいる事象テーブルを発生して表示する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロセス制御装置内のプロセス情報の表示及び／又は、表示画面、コントローラ及び入／出力サブシステムを有するワークステーションを備えるシステムの監視を実行するための方法において、

前記ワークステーションが、

ユーザーが定義した傾向変動チャート構成に基づいて、選択された時間ウィンドウの間に1つ以上の選択されたプロセスパラメータの値を含んでいる傾向変動チャートを発生して前記表示画面上に表示するステップと、前記選択されたプロセスパラメータに関連し前記選択された時間ウィンドウ中に発生したプロセス事象を記述する情報を含んでいる事象テーブルを発生して前記表示画面上に表示するステップと、を実行することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記事象テーブルから得られた事象及び前記事象のそれぞれの時間を示す事象マーカーを前記傾向変動チャート上に表示するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記傾向変動チャートが線グラフであることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 傾向変動チャート構成情報をあとで使用するために前記ワークステーション中に保存するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】 前記傾向変動チャートを発生して表示する前記ステップの後で、前記ワークステーション内に保存されている少なくとも1つの傾向変動チャートの構成と関連する情報を選択するステップをさらに含むことを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記傾向変動チャート上に表示されている前記事象マーカーの内から少なくとも1つを選択するステップと、

前記選択済みの事象マーカーと関連する事象を前記事象テーブル上に強調するステップと、を含むことを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項7】 前記事象テーブル中に表示されている事象の内から少なくとも1つを選択するステップと、前記事象と関連する事象マーカーを前記傾向変動チャート上に強調するステップと、を含むことを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項8】 漸次事象マーカーを表示する前記ステップが前記事象マーカーを事象名として表示するステップを含むことを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項9】 プロセスコントローラと、入／出力サブシステムと、表示画面を有するワークステーションであり、前記ワークステーションが、

ユーザーが定義した傾向変動チャート構成に基づいて、選択された時間ウィンドウ中に1つ以上の選択されたプロセスパラメータの値を含む傾向変動チャートを発生し

て前記表示画面上に表示する手段と、

前記選択されたプロセスパラメータに関連し前記選択された時間ウィンドウ中に発生したプロセス事象を記述した情報を含む事象テーブルを発生して前記表示画面上に表示する手段と、

を備えるワークステーションと、を備えることを特徴とするプロセスを制御及び／又は監視するシステム。

【請求項10】 前記事象テーブルから得られた事象及び前記事象のそれぞれの時間を示す事象マーカーを発生して前記表示画面上に表示する手段をさらに備えることを特徴とする請求項9記載のシステム。

【請求項11】 傾向変動チャート構成情報を後で使用するために保存する手段をさらに備えることを特徴とする請求項9記載のシステム。

【請求項12】 前記傾向変動チャートを発生して表示する手段が使用できるように前記保存された傾向変動チャート構成情報を選択する手段をさらに備えることを特徴とする請求項11記載のシステム。

【請求項13】 前記事象テーブル上に表示され、前記事象マーカーと関連するプロセス事象が選択されるとそれに反応して前記傾向変動チャート上に表示済みの事象マーカーを強調する手段をさらに備えることを特徴とする請求項9記載のシステム。

【請求項14】 プロセスの操作に関連する傾向変動データと事象データを表示する図形式ユーザーインタフェースにおいて、前記インタフェースが：前記プロセスに関連する少なくとも1つのパラメータを示す少なくとも1つの傾向変動線を表示するように構成された第1の表示領域と、

少なくとも1つのプロセス事象を表す情報を表示するように構成された第2の表示領域と、

前記少なくとも1つのプロセス事象に関連し前記第1の表示領域上に表示される事象マーカーと、を備えることを特徴とするインタフェース。

【請求項15】 前記第1の表示領域が、2つ以上の傾向変動グラフ及び前記2つ以上の傾向変動グラフの各々に対して分離したY軸メモリを含むことを特徴とする請求項14記載の図形式ユーザーインタフェース。

【請求項16】 前記プロセス事象を表す情報が前記少なくとも1つのプロセス事象の各々の発生時間を含むことを特徴とする請求項14記載の図形式ユーザーインタフェース。

【請求項17】 プロセスに関連する事象記録を含む事象データベースと、

前記プロセスに関連する履歴傾向変動データを含む傾向変動データベースと、

前記履歴傾向変動データの少なくとも1部分を表す傾向変動グラフと前記事象記録の少なくとも1部分を表すテーブルを同時に表示する手段と、を備え、

前記傾向変動グラフ上に表示されている前記履歴傾向変

10

20

30

40

50

動データの前記部分に関連する事象記録を前記テーブルが表示する、ことを特徴とするプロセス監視システム。

【請求項18】 前記傾向変動データと前記事象記録の表示される部分を選択する手段をさらに備えることを特徴とする請求項17記載のシステム。

【請求項19】 前記指定された部分が開始時間と終了時間を有する時間間隔であることを特徴とする請求項18記載のシステム。

【請求項20】 前記事象記録に関連する事象マーカーを前記傾向変動グラフ上に表示する手段をさらに備えることを特徴とする請求項17記載のシステム。

【請求項21】 現行の傾向変動データを含む実行時間データベースと、前記傾向変動グラフ上に前記現行の傾向変動データを表示する手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項17記載のシステム。

【請求項22】 前記傾向変動グラフを構成する手段と、前に作成された傾向変動グラフから得られた傾向変動グラフ構成情報とフィルタ設定を含むチャートファイルであり、前記傾向変動グラフを構成する前記手段によって用いられるチャートファイルと、をさらに備えることを特徴とする請求項17記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は製造プロセスを制御及び／又は監視するコンピュータ化されたシステムに関する。さらに詳細には、プロセス事象と傾向変動データを統合して表示する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】例えば化学的プロセス、油の精製、バルブや紙の作成、食品処理などの製造プロセスを制御及び／監視するコンピュータ化されたシステムが技術上周知である。このようなシステムは一般的にはコンピュータのワークステーション、プロセスコントローラ及び入／出力サブシステムのネットワークを含んでいる。この入／出力サブシステムは処理プラント内の様々なセンサーや他のデバイスからプロセス情報を獲得する。ワークステーションはプロセス情報を編成してそれを、製造プロセスを効率的に制御し監視できるようにユーザーに提示する。これらのシステムは制御機能、監視機能又はその双方を実行し得る。わかりやすいように、このようなシステムは本書では「プロセス制御」システムと呼ぶが、実際には制御機能、制御と監視の双方の機能又は監視機能だけを実行する。

【0003】プロセス制御システムは一般的には、「現行の」プロセス値（温度、流量、圧力、タンクレベル、所望の制御設定値、バルブ位置、モーター状態などの非常に最近の測定値）と「履歴的な」プロセス値（過去の特定の時点と関連する測定値や制御変数値）の双方を管理する。一般的には、プロセスデータ測定値と制御変数

は数値（例えば、500psiすなわち約35.15kg/cm²、14.4ガロン／分すなわち約54.5リットル）で表される。しかしながら、1部のプロセス測定値は、ワード（例えば、OFF、OPEN、PV-H E L L O）やワードのストリング（例えば、「シーケンスアクティブ」、「開放失敗」）などのプロセス制御システムオペレータを用いればより容易に理解される。プロセス制御システムは一般的には、履歴プロセス数値を表示する1つ以上のアプリケーションを含んでいる。一般的には、これらの表示には「傾向変動チャート」としばしば呼ばれる「数値対時間」グラフが含まれるが、それは時間の関数としてプロットされた数値を接続している複数線分から成る線がディスプレイ上に表された時間期間にわたる測定の一般的な方向を示しているからである。

【0004】プロセス制御システムはまた一般的には、重要な「プロセス事象」発生情報を管理する。これらのプロセス事象発生は、関連の事象がある特定の時点で制御システム内で発生した（例えば、警告状態が発生した、オペレータが制御変数を変更した、ハードウェアの故障がプロセス制御システム中で検出されたなど）という事実を記録している。プロセス制御システムには一般的には、プロセス事象情報を表示する1つ以上のアプリケーションが含まれる。一般的には、この種類の情報は事象が検出されるとすぐにロギング用プリンタ上に印刷される。プロセス事象情報は記憶されて、事象記録を様々な方法で（例えば、ある種の特性やある種の値を持つフィールドを有する記録だけを表示するために発生時刻で順序付けしたり及び／又はデータをフィルタリングして）見ることを可能とするアプリケーションによって表示することが可能である。

【0005】先行技術によるシステムでは、個々のプロセス制御アプリケーションを用いて履歴的なプロセス値とプロセス事象記録を表示しなければならない。これは、これら2つのタイプの履歴データを検索することによってシステムの動作を理解しようとするユーザーにとっては深刻な欠点である。ユーザがたとえ個々のアプリケーションの使用法に熟練したとしても、複数のアプリケーションからの情報を手動で調整して組み合わせ、これによって、プロセス制御システムの動作に関する質問に正確に答えるには一般的にかなりのさらなる熟練が必要とされる。一般的には、履歴プロセス値と事象記録情報を、他のプロセス制御要員に対応して印刷して、記憶又は使用することが可能な1つのビューに合成するには、多くのアプリケーションに関する包括的なコンピュータ熟練が必要であった。これは、この機能は多くのプロセスオペレータの能力を超えるものであり、高度に訓練されたプロセスエンジニアしかこれらの業務を実行できないことを意味する。このように、プロセス制御に対する因果律関係は一般的にはプロセスオペレータの能力

を超えており、プロセス制御システムやプロセスプラントに対する標準の操作手順を完全する機会は見過されたり、時間がかかりすぎてこれを失ってしまう。

【0006】本発明はかかる課題を解決するためになされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の1態様によれば、表示画面及びプロセス履歴ビューアプリケーションを有するワークステーション、コントローラならびに入出力サブシステムを備えるプロセス制御及び／又は監視システムでプロセス情報を表示する方法と装置が提供される。このワークステーションは、後出の傾向変動チャートのユーザー構成に反応して、選択された時間ウィンドウの間に1つ以上の選択されたプロセスパラメータの値を表す傾向変動チャートを発生して表示画面上に表示する。ワークステーションはまた、選択されたプロセスパラメータに関連し、また、選択された時間ウィンドウ中に発生したプロセス事象を既述する情報を包含している事象テーブルを発生して表示画面上に表示する。

【0008】傾向変動チャートは時間の関数としての選択されたプロセスパラメータのグラフであってもよい。事象テーブルは、ユーザーが傾向変動チャートを構成すると自動的に発生されて表示される。この傾向変動チャートと事象テーブルは同じ表示画面上に同時に表示して、統合されたプロセス履歴チャートを形成してもよい。

【0009】事象テーブル中のプロセス事象の事象マーカーは傾向変動チャート上に表示するのが望ましい。この事象マーカーは、各事象の時刻に対応する傾向変動チャート上の点のところにある事象名を含んでいる。

【0010】ユーザーは、様々な時間ウィンドウ、様々なプロセスパラメータ及び様々な数のパラメータを表示するように傾向変動チャートを構成する。どの場合も、ワークステーション内のプロセス履歴アプリケーションが自動的に適切なデータソースからプロセスデータを検索し、傾向変動のデータタイプを決定し、事象テーブル内に表示される事象記録を自動的に検索する。

【0011】傾向変動チャートの構成は後で使用する目的で記憶される。記憶された傾向変動チャート構成がユーザーによって選択されると、プロセス履歴ビューアプリケーションは必要なプロセスデータとプロセス事象記録を自動的に検索して、傾向変動チャート及びこれに応じた事象テーブルを発生する。

【0012】プロセス履歴ビューアプリケーションは、事象テーブル中に表示される事象に対するフィルタ基準を設定する機能を提供する。ユーザーは表示用の事象のタイプとカテゴリを選択してもよい。加えて、ユーザーはプロセス制御システムのある地域、ノード及びモジュールから事象を選択し得る。どの場合も、選択された時間ウィンドウに対する選択された事象は、オペレータに

よって又はデフォルトのフィルタ基準に従って設定されたフィルタ基準に従って、事象テーブル中に表示される。ユーザーはこのフィルタ基準を変更して、関連性を持ち得るプロセス事象を付加したり、関連性のないプロセス事象を除去したりしてもよい。

【0013】上記したように、傾向変動チャートは、選択された時間ウィンドウ中の特定の時間における事象の発生を示す事象マーカーを含むのが望ましい。ユーザーは、カーソルを関心のある事象マーカーに位置させてポインティングデバイスをクリックしたりして傾向変動チャート上の事象の内から1つを選択してもよい。これに反応して、プロセス履歴ビューアプリケーションは事象テーブルを選択された事象のところまで必要に応じてスクロールして、その選択事象を強調する。これによってユーザーは例えば、プロセスパラメータの内の1つ変化が発生した時間などの、傾向変動チャート中の特定の時間で発生した事象の詳細を判断できる。こうする代わりに、ユーザーは事象テーブルから事象を選択してもよい。これに反応して、プロセス履歴ビューアプリケーションは傾向変動チャート内の選択された事象マーカーを強調する。この機能によってユーザーは、プロセスパラメータの変化をプロセス事象を相関させる。

【0014】したがって、プロセス履歴ビューアプリケーションは傾向変動チャートと事象テーブルとの間に高度の統合性と相互作用性を提供する。ユーザーは傾向変動データとプロセス事象との間の関係を容易に判断することが可能である。

【0015】別の実施形態では、プロセスの操作に関連する傾向変動データと事象データを表示するための図形式ユーザーインターフェースが開示されている。このインターフェースは第1と第2の部分を含んでいる。第1の部分は、プロセスと関連する少なくとも1つのパラメータを表す傾向変動線を表示する少なくとも1つの傾向変動グラフを表示するように構成されている。第2の部分は、少なくとも1つのプロセス事象に関する情報を表示するように構成されている。このインターフェースはまた、少なくとも1つのプロセス事象に関連し第1の部分に表示される事象マーカーを含んでいる。

【0016】別の実施形態では、プロセスを監視するシステムが開示されている。このシステムは、プロセスに関連する事象記録を包含する事象データベースと、プロセスに関連する履歴傾向変動データを包含する傾向変動データベースと、履歴傾向変動データの少なくとも1部分を表す傾向変動グラフ及び事象記録の少なくとも1部分を表すテーブルを同時に表示する手段と、を含んでいる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0018】本発明の実現に適したプロセス制御システ

ムの1例のブロック図を図1に示す。ワークステーション10は一次制御ネットワーク12に連結されている。この一次制御ネットワーク12は、入/出力サブシステム20を制御するプロセスコントローラ16に一次ハブ14によって連結されている。この入/出力サブシステム20は、処理プラント内のプロセスセンサーと他のデバイスに接続されていてこれらから情報を獲得する。ワークステーション10は日制御ネットワーク24と二次ハブ26を介してコントローラ16にアクセスする機能を有することがある。典型的なプロセス制御システムは複数のワークステーション、制御ネットワーク、ハブ、コントローラ及び、ネットワーク構成中に一緒に接続された入/出力サブシステムを含むことが理解されよう。

【0019】典型的なワークステーション10は、Windows NTを実行し、3ギガバイトのハードディスク、128メガバイトの主記憶装置及びプリンタを有するパソコンを備えている。様々な異なったワークステーション構成が本発明の範囲内で利用可能であることが当業者には理解されよう。

【0020】本発明は、プロセス制御システム中の1つ以上のワークステーションで実現されるアプリケーションソフトウェアに関する。このアプリケーションソフトウェアは、制御システムによって獲得される傾向変動データとプロセス事象を調整して処理し、これによってワークステーション表示画面上に固有のそして利点となる表示を発生する。プロセス履歴ビューアプリケーションとして知られるこのアプリケーションソフトウェアは、C++プログラム言語で実現するのが望ましいが、本発明の範囲内にある他のプログラム言語で実現してもよい。

【0021】本発明に従ったプロセス履歴チャート50の1例を図2に示す。このプロセス履歴チャートはワークステーション10のビデオ表示画面の全部又は1部を占めている。プロセス履歴チャート50の主要なコンポーネントには傾向変動チャート52と事象テーブル54が含まれる。説明文56が傾向変動チャート52と関連している。説明文56は、傾向変動チャート52中に顕れる各パラメータに関する情報を提供する。メニューバー58によってユーザーは、プロセス履歴チャート50と関連する様々な機能を選択できる。以下に説明するように、傾向変動52と事象テーブル54は一緒に統合され、1つの表示要素として変化し、表示の他の要素に自動的に反映される。

【0022】傾向変動チャート52は選択された時間ウィンドウにわたる1つ以上のプロセスパラメータの値を示すものである。傾向変動チャート52は、選択された時間ウィンドウにわたる時間に関数としての1つ以上の選択されたプロセスパラメータの値のグラフを含んでいる。図2の例では、傾向変動線60、62及び64は数時間という期間にわたる3つのプロセスパラメータの値

を表している。3つのY軸目盛りはそれぞれ傾向変動線60、62及び64に対応している。Y軸目盛りは、例えば色によってそれぞれの傾向変動線に相関させてもよい。プロセス履歴ビューアプリケーションの1つの実施形態では、最大で8個のプロセスパラメータを傾向変動チャート52上に表示できる。傾向変動チャートの時間ウィンドウをユーザーが選択してもよい。時間ウィンドウは選択された履歴時間長であってもよいし、選択された時間から現在に及ぶものであってもよい。傾向変動チャートが現在に及ぶ場合、オペレータは、対応するプロセスパラメータ値がプロセス制御システムによって獲得されるに連れての傾向変動線を観察してもよい。説明文56は傾向変動チャート52中に顕れる各プロセスパラメータに関する情報を提供する。

【0023】事象テーブル54は、傾向変動チャート52の時間ウィンドウ中に発生し、オペレータが選択したフィルタ設定又はデフォルトのフィルタ設定に従って表示用に検索されたプロセス事象のリストを含んでいる。事象記録には、様々なプラントにおける様々な情報が含まれている。1つの実施形態では、事象記録には、日付と時間70、事象タイプ72、カテゴリ74、地域76、ノード78及びモジュールが含まれている。このカテゴリには例えば、「計測機械」、「プロセス」、「システム」及び「ユーザー」が含まれる。地域は、事象が発生したプラント内の地域を示す。ノードは、事象が検出されたネットワークノードの名称を示す。モジュールはソフトウェアモジュールを示す。さらなる情報は事象記録に含まれる。このような情報の例には、パラメータ、状態、レベル及び記述フィールドが含まれる。事象テーブルは一般的にはスプレッドシートとして編成され、一般的には年代順に分類される。他の分類基準を希望に応じて選択してもよい。

【0024】図2を再度参照すると、傾向変動チャート52は事象マーカー90や92などを含むのが望ましい。各事象マーカーは、事象タイプを示すワード及び、事象が発生したときのX軸の時間目盛り上の時間を示す線を含むことがある。事象テーブル54中に顕れる事象だけが傾向変動チャート52上に示される。事象マーカー90や92などによってユーザーは、傾向変動線60、62及び64の内の1つの線の変化を事象に、又は事象を変化に容易に相関させることができる。

【0025】プロセス履歴チャートは、チャートに関する様々な機能を選択するためのメニューバー58を含むことがある。メニューバーは、例えば、新しいプロセス履歴チャートを開いたり、既存のプロセス履歴チャートを開いたり、プロセス履歴チャートを保存したり、現行のプロセス履歴チャートを印刷したり、編集フィルタダイアログボックスを開いたりなどするためのボタンを含むことがある。

【0026】図2のプロセス履歴チャートに組み込まれ

ることがある傾向変動チャートの第2の例を図3に示す。傾向変動チャート100は、時間の関数として2つのプロセスパラメータのグラフを含んでいる。傾向変動線102と104は約1/2時間(X軸の時間メモリで8:30から8:55まで)の選択された時間ウィンドウにわたってプロットされている。Y軸は、傾向変動線102と104は互いに縦方向に分離されるように2つの別々のメモリに分割されている。1つの実施形態では、傾向変動チャートは最大で6個の別々のY軸を有することができる。事象マーカー110、112などは、図2に関連して上述したように、事象テーブル54内に事象に対応している。各事象マーカーには、事象タイプを示すワード114と、X軸時間メモリ上の事象の発生時間を示す線116が含まれている。

【0027】図4〜7に、本発明によるプロセス履歴チャート内の傾向変動チャートのユーザー構成のための「構成チャート」ダイアログウィンドウを示す。図4に示す構成チャートウィンドウ150によってユーザーは、プロセスパラメータを傾向変動チャートに加え、また、プロセスパラメータを傾向変動チャートから削除することができる。図4の例では、プロセスパラメータ152、154及び156が選択されている。選択された各プロセスパラメータに対して、ユーザーは新しいY軸が望まれているかどうか指定してもよい(2つのY軸を示す図3を参照)。時間メモリ選択ウィンドウ160を図5に示す。ユーザーは、「時間開始」、経過時間及び「時間終了」を指定することによって時間ウィンドウを選択してもよい。加えて、ユーザーはプロセスパラメータ値の更新レートを指定してもよい。図6に示すウィンドウ170によってユーザーは、複数のYじくを指定できる。各パラメータ値が占めるY軸全体のパーセンテージが指定される。図2の例では、1つのY軸は利用可能スペースの100%を占めている。図3の例では、2つのY軸がそれぞれ、利用可能スペースの約50%を占めている。図7に示すウィンドウ180によってユーザーは、選択された各プロセスパラメータに対応する傾向変動線を個別に構成できる。ユーザーは、例えば、Yメモリを示すかどうか、プロセスパラメータに対応する事象を示すかどうか指定することができ、また、Yメモリの限界を定義できる。様々な別々の結構変動チャート構成のオプションを本発明に従って指定できることが理解されよう。図4〜7に示した上記の特徴とさらなる傾向変動チャートの特徴をユーザーによって選択してもよい。

【0028】傾向変動チャートがユーザーによって構成されると、プロセス履歴ビューアプリケーションは、傾向変動チャートを発生して表示するのに必要とされるデータ値を自動的に突き止めて検索する。加えて、プロセス履歴ビューアプリケーションは、事象テーブル中に表示されるプロセス事象記録を突き止めて検索する。事象テーブル中に表示されるプロセス事象記録は選択された

フィルタ設定に従って検索される。傾向変動チャートに対して指定され、また、傾向変動チャート中のプロセスパラメータに関連する時間ウィンドウの間で発生したプロセス事象が表示されるのが望ましい。プロセス履歴チャートの事象テーブル中に表示されるプロセス事象はデフォルトのフィルタ設定によって又はユーザーが選択したフィルタ設定によって定義してもよい。デフォルトのフィルタ設定は、例えば、傾向変動チャートの時間ウィンドウと、傾向変動チャート中に表示されるプロセスパラメータと同じプロセス制御システムモジュール中に発生した事象と、を含むことがある。

【0029】フィルタ設定を選択することをユーザーに可能とするダイアログボックスの例を図8〜13に示す。各々の場合において、ユーザーは事象テーブルに表示するためのプロセス事象を選択する。一般的には、傾向変動チャートと関連して有用な情報を提供しながら事象が選択される。図8を参照すると、ダイアログボックスウィンドウ200によってユーザーは、事象テーブル内に表示するための事象タイプを1つ以上選択することができる。ダイアログウィンドウ200には、関心のあるプロセス事象特徴を選択するためのメニューバー202が含まれている。図示されている例では、プロセス事象特徴には、事象タイプ、カテゴリ、地域、ノード、モジュール及び他のカラムが含まれる。ダイアログウィンドウ200はさらに、ブラウズリスト208とフィルタリスト210を含んでいる。ブラウズリスト208には、ユーザーによって選択される項目のリストがさらに包含されている。フィルタリスト210には、ユーザーによって選択された項目が包含されている。図8の例では、事象タイプには、警告、変更、ダウンロード、事象及び状態が包含される。ユーザーは1つ以上の事象タイプを選択してそれをフィルタリスト210中に置く。選択された事象タイプは次に、対応するプロセス履歴チャートの事象テーブル中に表示される。事象カテゴリ選択用のダイアログボックス220を図9に示す。ブラウズリスト中のカテゴリには、計測機械、プロセス、システム及びユーザーが含まれている。事象地域選択用のダイアログボックス230を図10に示す。事象地域は製造プラントの物理的地域であったりする。1つ以上のノードを選択するためのダイアログボックス240を図11に示す。各ノードはワークステーション又はプロセスコントローラに接続されたネットワークノードである。モジュール選択用のダイアログボックス250を図12に示す。各モジュールはワークステーション又はコントローラ中のソフトウェアモジュールを表している。事象記録中の他の事象特徴選択用のダイアログボックス260を図13に示す。ユーザーは、選択された特徴を持つ事象を事象テーブル中に表示するように指定してもよい。

【0030】図14に示すダイアログボックス270によってユーザーは事象テーブル中の事象記録の配置を指

定することができる。このようにして、例えば、事象を事象タイプやノードによって分類してもよい。一般的には、デフォルトの設定に従って、日付と時間によって事象は年代順にリストアップされる。

【0031】プロセス履歴ビューアプリケーション300とワークステーション10の他のコンポーネント間の関係を示す略図を図15に示す。上に示したように、プロセス履歴ビューアプリケーション300は、ユーザーが指定した構成を持つプロセス履歴チャートに従って、事象データベース302から事象記録を自動的に検索し、傾向変動データベース304から履歴傾向変動データを検索する。リアルタイムの傾向変動データ、すなわち現行の傾向変動データは実行時間データベース306から検索される。レジストリ310には、アプリケーションの設定とユーザーの優先嗜好が含まれている。例えば、ユーザーはプロセス履歴ビューで用いられるフォントのタイプとサイズを指定し、また、時間を傾向変動チャートに示す方法を指定し得る。ユーザーが作成したプロセス履歴チャートは後で使用するためにチャートファイル316中に保存してもよい。このファイルには、傾向変動チャート構成とフィルタ設定に関する情報が含まれている。保存されたチャートが後で開かれると、必要とされる傾向変動データとプロセス事象記録が自動的に検索されてチャートに挿入され、これによって必要とされる表示を発生させる。加えて、モジュール傾向変動チャートがチャートファイル318に記憶される。

【0032】以前に構成されたプロセス履歴チャートの開き方を示すフローチャートを図16に示す。プロセス履歴ビューアプリケーションはステップ350で実行中であるところを示されている。ステップ352で、ユーザーはチャートファイルを選択し、これでファイルが開かれる。傾向変動チャート構成によって指定された各プロセスパラメータに対して、傾向変動データは、傾向変動データベース304や数値データベース306などの適切なソースから自動的に検索され、データタイプや整数や浮動小数点やASCIIなどが自動的に決定される。加えて、プロセス事象記録が事象データベース302から自動的に検索される。次に、要求されたプロセス履歴チャートが、ユーザーによるさらなる動作無しで発生される。

【0033】新しいプロセス履歴チャートを構成するプロセスのフローチャートを図17に示す。図テップ350に示すように、プロセス履歴ビューアプリケーションが実行中の状態で、ユーザーはプロセス履歴チャートをステップ360で選択する。図4～7に示し上に述べた構成チャートダイアログボックスが表示される。ユーザーは必要なパラメータに従って傾向変動チャートを構成する。傾向変動チャート構成中の選択された各プロセスパラメータに対して、アプリケーションは傾向変動データベース304又はルーチンデータベース306から必

要な傾向変動データを自動的に検索して、データタイプを決定する。ユーザーは、事象記録に対してフィルタ設定を確立したりデフォルト設定を利用したりする。選択されたフィルタ設定やデフォルトのフィルタ設定に従った事象記録は事象データベース302から自動的に検索される。次に、プロセス履歴チャートが選択された構成とフィルタ設定に従って表示される。

【0034】ASCIIストリングがプロセスパラメータ値を表す傾向変動チャートの1例を図18に示す。傾向変動線400と402は上記のようにプロセスパラメータの数値を示す。傾向変動線410はプロセスパラメータ値をASCIIフォーマットで示す。特に、傾向変動線410はプロセスパラメータをMAN（手動）又はAUTO（自動）と示す。最初に、傾向変動線410はパラメータ値MANを示す。マーカー412で示された時間になると、パラメータ値はAUTOに変化する。次に、マーカー414で示された時間になると、パラメータ値はMANに変化する。一般に、ASCII傾向変動線のフォーマットは2つ以上のASCIIストリングを用いてパラメータ値を示し、また、マーカーを用いて、パラメータ値が変化する時間を示す。

【0035】現在のところ本発明の好ましい実施形態と考えられるものを図示し説明したが、様々な変更や修正が添付の請求の範囲に記載される本発明の範囲から逸脱することなく可能であることが当業者には明らかであろう。

【0036】本出願は、ここに参照して組み込まれる、プロセス事象と傾向変動データを統合して表示する方法と装置という題名で1998年9月14日に提出された先行して出願された暫定出願番号第60/100,286号の35 U.S.C. § 119 (e) の恩典を要求するものである。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、コンピュータに対する包括的な熟練はとくに必要ではなく、また、操作時間の短縮が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プロセス制御システムの1例であるハードウェアコンポーネントのブロック図である。

【図2】プロセス制御システムのワークステーションの表示画面上に表示されることがあるプロセス履歴チャートの10の図である。

【図3】図2のプロセス履歴チャート中に表示されることがある傾向変動チャートの別の例の図である。

【図4】本発明による傾向変動チャートを構成するためのダイアログボックスの図である。

【図5】本発明による傾向変動チャートを構成するためのダイアログボックスの図である。

【図6】本発明による傾向変動チャートを構成するためのダイアログボックスの図である。

【図7】本発明による傾向変動チャートを構成するためのダイアログボックスの図である。

【図8】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図9】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図10】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 10 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図11】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 10 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図12】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 10 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図13】プロセス事象フィルタ設定を選択する目的で 10 사용되는ことがあるダイアログボックスを示す図である。

【図14】事象テーブル中で事象の順序を設定するために 10 使用されることがあるダイアログボックスの図である。

【図15】プロセス履歴ビューアプリケーションとワークステーション内の他のモジュールとの間における相互作用を表す図である。

【図16】既存のプロセス履歴チャートの開放を示すフ

* ローチャートである。

【図17】新しいプロセス履歴チャートの構成を示すフ
ローチャートである。

【図18】ASCIIデータが表示されている傾向変動
チャートの10の図を示す図である。

【符号の説明】

10・・・ワークステーション

12・・・一次制御ネットワーク

14・・・一次ハブ

16・・・プロセスコントローラ

20・・・入/出力サブシステム

24・・・日制御ネットワーク

26・・・二次ハブ

50・・・プロセス履歴チャート

52、100・・・傾向変動チャート

54・・・事象テーブル

56・・・説明文

58・・・メニューバー

60、62、64、102、104・・・傾向変動線

20 70・・・時間

72・・・事象タイプ

74・・・カテゴリ

76・・・地域

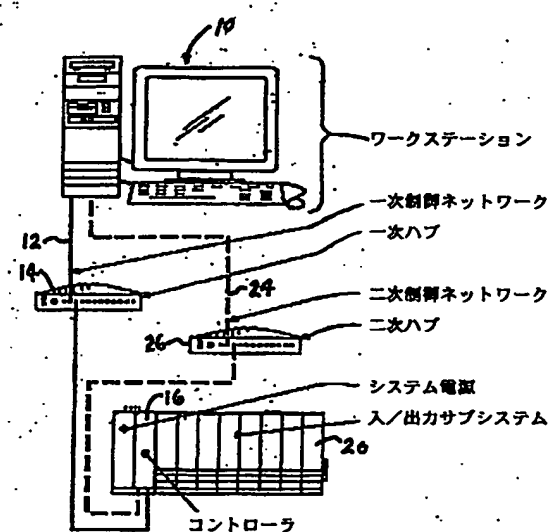
78・・・ノード

90、92、110、112・・・事象マーカー

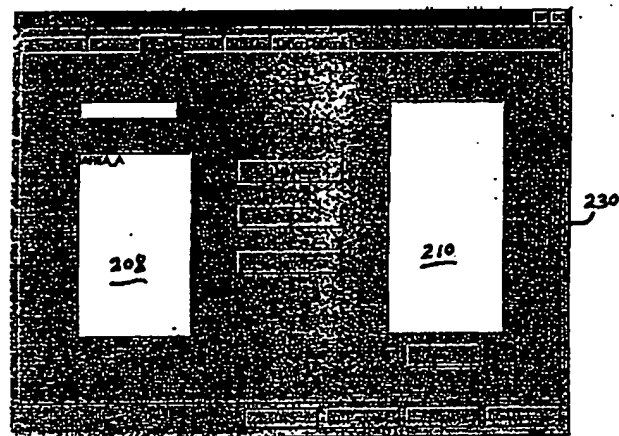
114・・・ワード

116・・・線

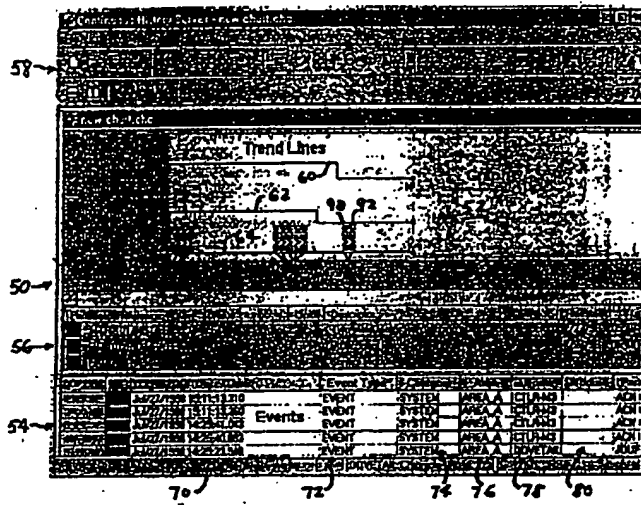
【図1】



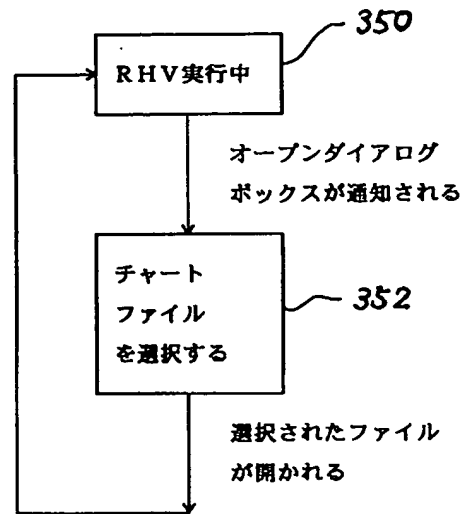
【図10】



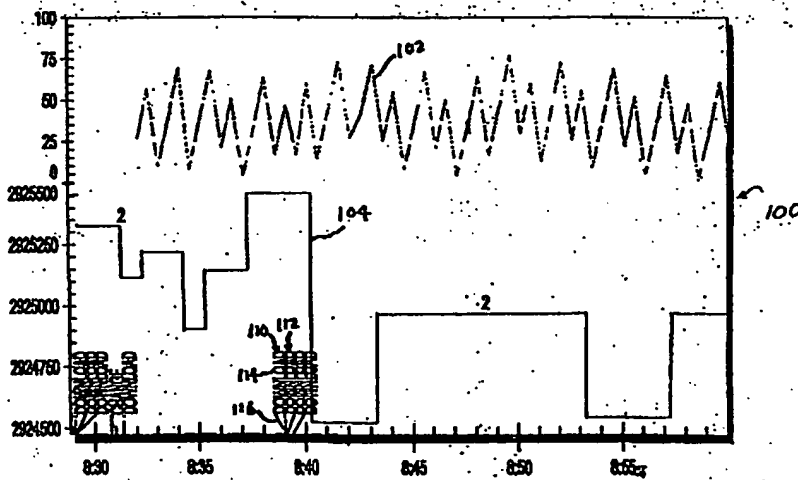
【図2】



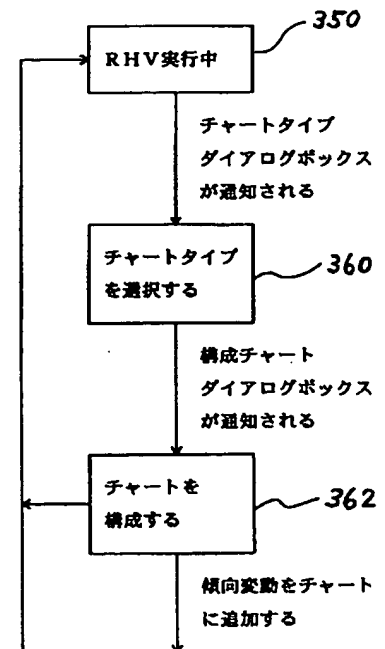
【図16】



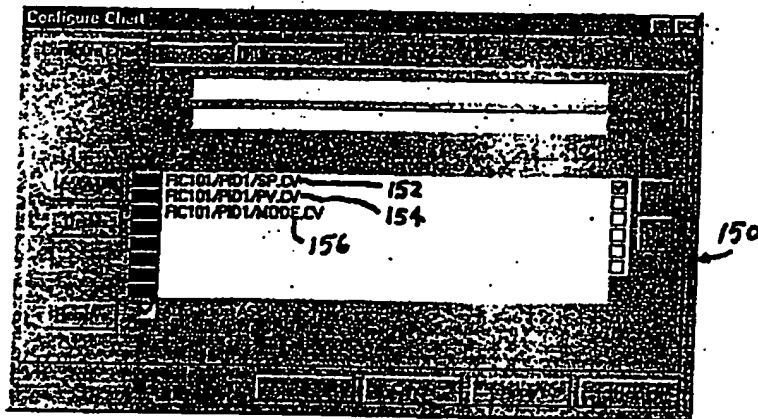
【図3】



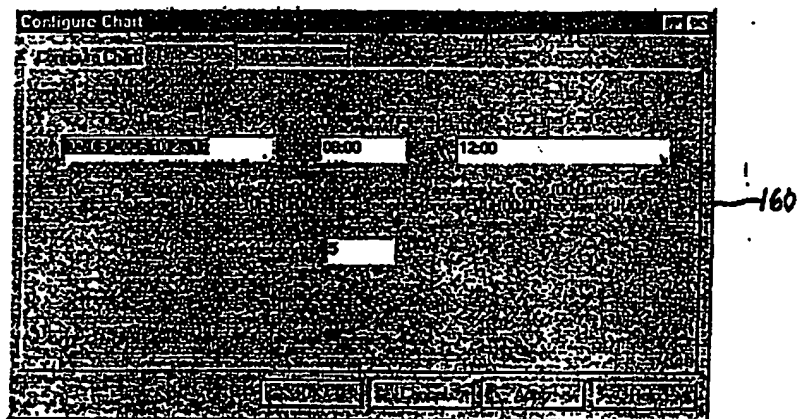
【図17】



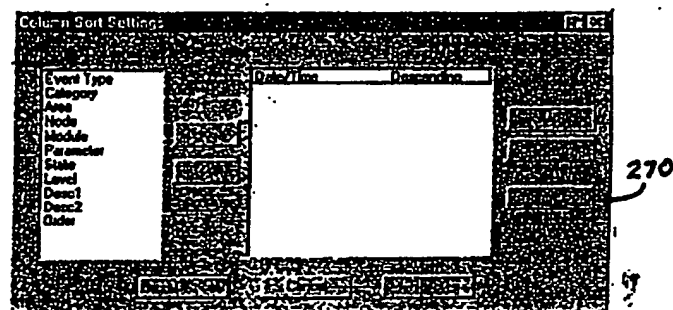
【図4】



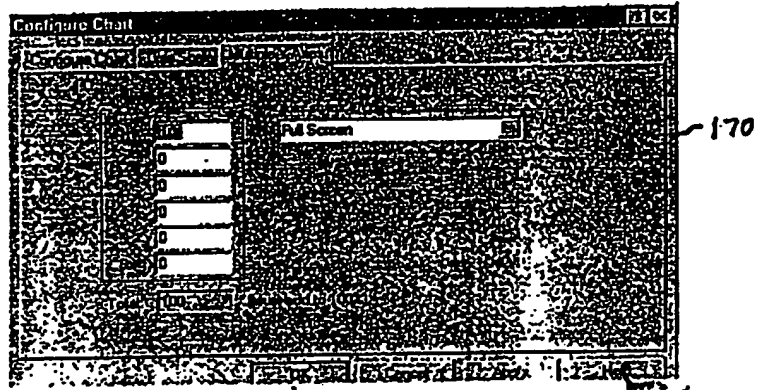
【図5】



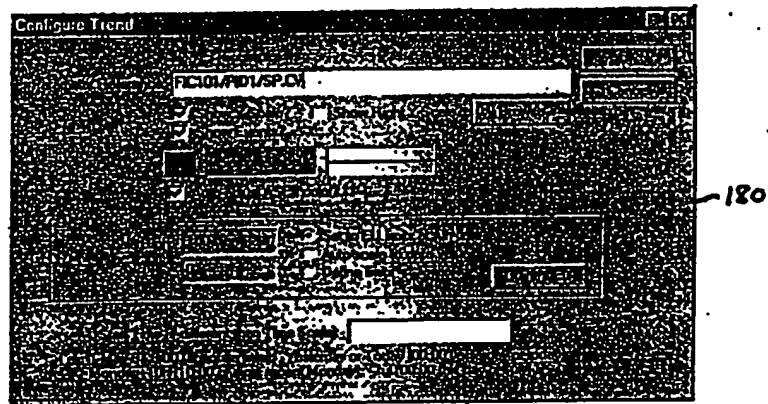
【図14】



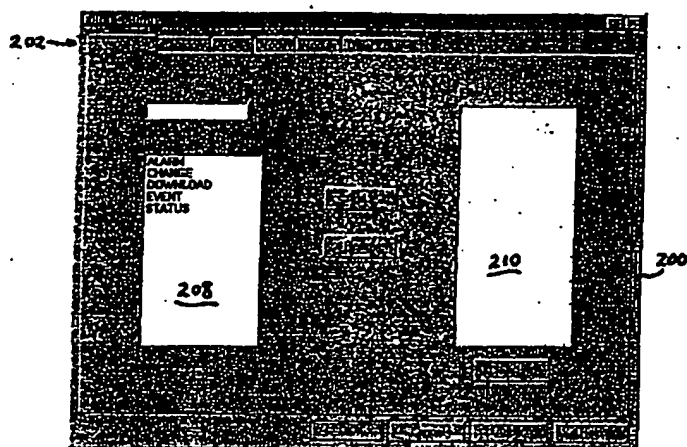
【図6】



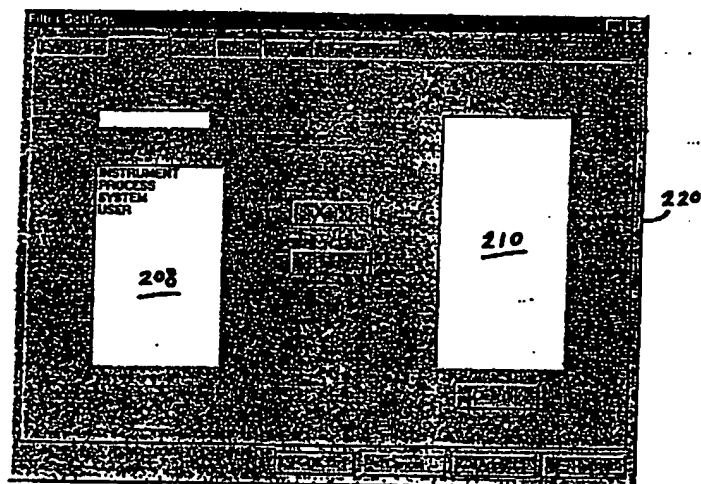
【図7】



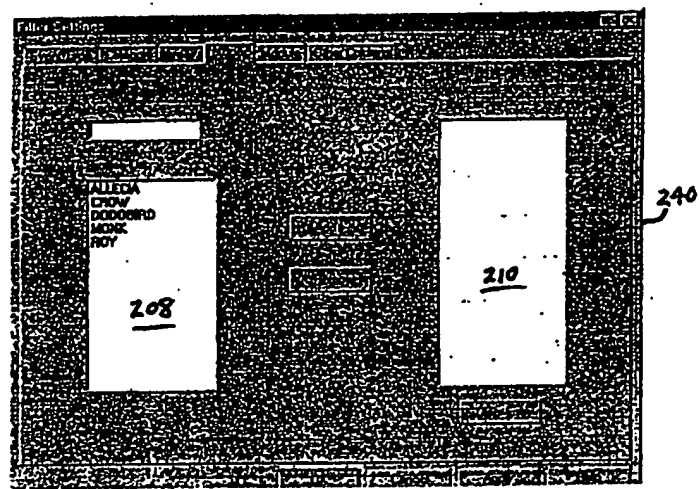
【図8】



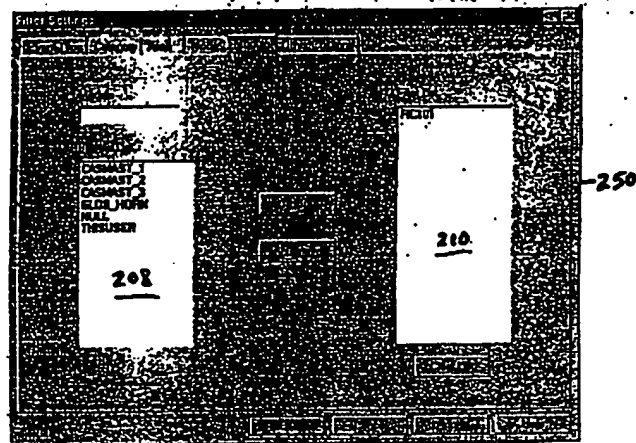
【図9】



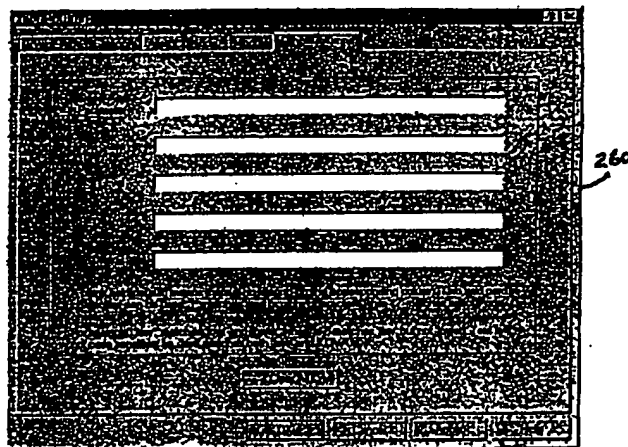
【図11】



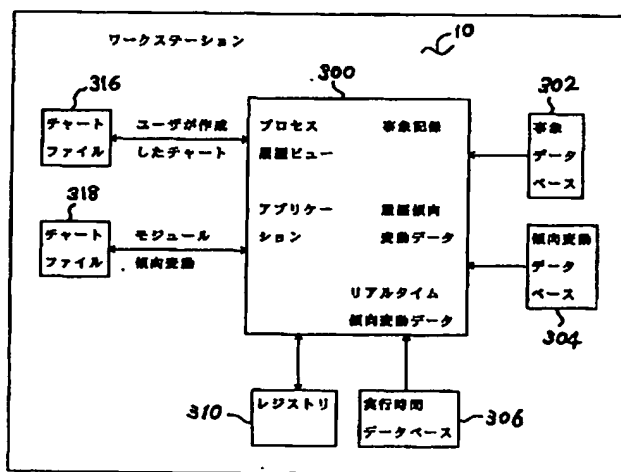
【図12】



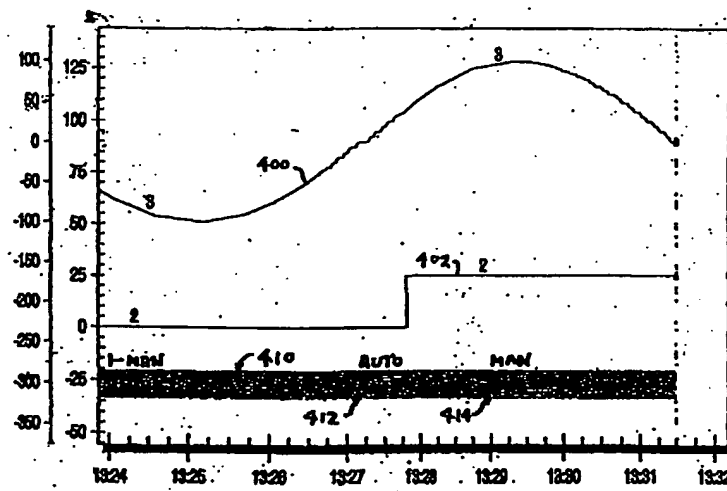
【図13】



【図15】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 ロイ フォルテセク
 アメリカ合衆国 78681 テキサス ラウ
 ンド ロック ファルコン ドライブ
 2202

(72)発明者 イアン ジェームス ネイダス
 アメリカ合衆国 78731 テキサス オー
 スティン バリセイド ドライブ 4718

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.